

03500.017603

PATENT APPLICATION



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Jun MOCHIZUKI, et al.

Application No.: 10/665,427

Filed: September 22, 2003

For: IMAGE FORMING APPARATUS

)
:
Examiner: Unassigned
)
:
Group Art Unit: 2852
)
:
Confirmation No.: 6514
)
:
)
:
February 26, 2004

Commissioner for Patents
Post Office Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

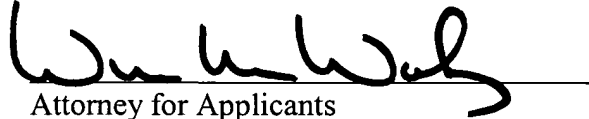
In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is a
certified copy of the following foreign applications:

2002-287218, filed September 30, 2002; and

2003-294632, filed August 18, 2003.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our New York office at the address given below.

Respectfully submitted,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Wannisky', is written over a horizontal line.

Attorney for Applicants

William M. Wannisky

Registration No. 28,373

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

WMW\tas

DC_MAIN 158985v1

CF0 17603

US/mw

Jun MOCHIZUKI, et al.
App'n. No. 10/665,427
Filed 9/22/03
GAU 2852

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 3 0 日
Date of Application:

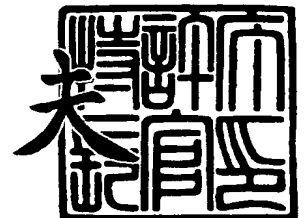
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 8 7 2 1 8
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 8 7 2 1 8]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 2 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 6 5 4 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 4800009

【提出日】 平成14年 9月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明の名称】 画像形成装置

【請求項の数】 11

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会
社内

 【氏名】 望月 淳

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会
社内

 【氏名】 富澤 岳志

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会
社内

 【氏名】 斎藤 誠

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100082337

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 近島 一夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100083138

【弁理士】

【氏名又は名称】 相田 伸二

【選任した代理人】

【識別番号】 100089510

【弁理士】

【氏名又は名称】 田北 嵩晴

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 033558

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0103599

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 感光体と、前記感光体表面を帯電する帯電手段と、帯電後の感光体表面を露光して静電潜像を形成する露光手段と、前記静電潜像にトナーを付着させてトナー像として現像する現像手段と、定電圧制御により前記感光体上のトナー像を他部材に転写する転写手段とを備えた画像形成装置において、

通常のトナー像を形成する際には、前記感光体表面のうちの露光領域に現像を行うことでトナー像を形成し、トナー像からなる所定のテストパターンを形成する際には、前記感光体表面のうちの非露光領域に現像を行うことでテストパターンを形成し、

前記テストパターンを前記他部材に転写する際の転写バイアスは、前記テストパターンが現像されている領域の感光体表面電位に応じて設定する、

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 通常のトナー像を形成する際のトナー像が現像されている領域の感光体表面電位を V_1 、このトナー像を前記感光体から前記他部材に転写する際の転写バイアスを V_{tr} 、感光体表面電位 V_1 と前記転写バイアス V_{tr} との電位差を $V_1 - t$ とし、さらに前記所定のテストパターンを形成する際のテストパターンが現像されている領域の感光体表面電位を V_d' 、このテストパターンを前記感光体から前記他部材に転写する際の転写バイアスを V_{tr}' 、前記感光体表面電位 V_d' と前記転写バイアス V_{tr}' との電位差を $V_1 - t'$ としたときに、前記電位差 $V_1 - t$ と前記電位差 $V_1 - t'$ とが同じになるように、前記転写バイアス V_{tr}' を設定する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 感光体と、前記感光体表面を帯電する帯電手段と、帯電後の感光体表面を露光して静電潜像を形成する露光手段と、前記静電潜像にトナーを付着させてトナー像として現像する現像手段と、定電圧制御により前記感光体上のトナー像を他部材に転写する転写手段とを備えた画像形成装置において、

通常のトナー像を形成する際には、前記感光体表面のうちの露光領域に現像を

行うことでトナー像を形成し、トナー像からなる所定のテストパターンを形成する際には、前記感光体表面のうちの非露光領域に現像を行うことでテストパターンを形成し、

前記テストパターンを前記他部材に転写する際の転写バイアスは、前記テストパターンを現像するときの現像バイアスに応じて設定する、

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】 通常のトナー像を形成する際の現像バイアスを V_{dc} 、このトナー像を前記感光体から前記他部材に転写する際の転写バイアスを V_{tr} 、前記現像バイアス V_{dc} と前記転写バイアス V_{tr} との電位差を V_{d-t} とし、さらに前記所定のテストパターンを形成する際の現像バイアスを V_{dc}' 、このテストパターンを前記感光体から前記他部材に転写する際の転写バイアスを V_{tr}' 、前記現像バイアス V_{dc}' と前記転写バイアス V_{tr}' との電位差を V_{d-t}' としたときに、前記電位差 V_{d-t} と前記電位差 V_{d-t}' とが同じになるように、前記転写バイアス V_{tr}' を設定する、

ことを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 通常のトナー像を形成する際に前記感光体表面を帯電するときの帯電電位 V_d と、前記所定のテストパターンを形成する際に前記感光体表面を帯電するときの帯電電位 V_d' とを同じ値に設定する、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】 通常のトナー像を形成する際に前記感光体表面を帯電するときの帯電電位 V_d と、前記所定のテストパターンを形成する際に前記感光体表面を帯電するときの帯電電位 V_d' とを異なる値に設定する、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】 前記帯電電位 V_d と前記帯電電位 V_d' とが、

$$V_d \times V_d' > 0、かつ |V_d| > |V_d'|$$

を満たすように設定されている、

ことを特徴とする請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】 感光体と、前記感光体表面を帯電する帯電手段と、帯電後の感光体表面を露光して静電潜像を形成する露光手段と、前記静電潜像にトナーを

付着させてトナー像として現像する現像手段と、定電圧制御により前記感光体上のトナー像を他部材に転写する転写手段とを備えた画像形成装置において、

通常のトナー像を形成する際には、前記感光体表面のうちの露光領域に現像を行うことでトナー像を形成し、トナー像からなる所定のテストパターンを形成する際には、前記感光体表面のうちの非露光領域に現像を行うことでテストパターンを形成し、

通常のトナー像を形成する際に前記感光体表面を帯電するときの帯電電位 V_d と、前記所定のテストパターンを形成する際に前記感光体表面を帯電するときの帯電電位 V_d'' とを異なる値に設定し、

前記テストパターンを前記他部材に転写する際の転写バイアスは、前記帯電電位 V_d'' の領域が転写部に対向しているときに、前記転写手段に所定の転写バイアスを印加しながら前記転写部における抵抗を検知することによって決定する、ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】 前記感光体上に形成されて前記他部材に転写された前記テストパターンの反射濃度を検出する濃度検出手段を備える、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】 前記他部材が中間転写体である、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 11】 前記他部材が記録材である、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プリンタ、複写機等の画像形成装置に関し、詳しくは、通常の画像形成時以外に所定のテストパターンを形成して転写材上に転写した後、このテストパターンの反射濃度を検知し、濃度制御等を行う画像形成装置に係る。

【0002】

【従来の技術】

従来、電子写真方式を用いた画像形成装置においては、主に接触帯電方式を用

いた転写手段に対して、ATVC (Active Transfer Voltage Control) と呼ばれる制御を行っている。このATVCは、非画像形成時（非画像形成時）に転写部に電流を流し、このときの電流電圧値から最適な転写バイアスを設定するものである。

【0003】

図9を参照して、多重中間転写方式の4色フルカラーの画像形成装置における画像形成方法について説明する。

【0004】

同図において、画像形成手段としてのイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）のトナー像をそれぞれ形成する4個の画像形成ステーションA、B、C、Dを備えている。各画像形成ステーションA～Dは、プロセスユニットとして、感光ドラム1a、1b、1c、1d、帯電ローラ2a、2b、2c、2d、露光装置3a、3b、3c、3d、現像装置4a、4b、4c、4d、一次転写ローラ53a、53b、53c、53d、クリーニング装置6a、6b、6c、6dを有している。上述の一次転写ローラ53a～53dには、それぞれ一次転写バイアス印加電源54a、54b、54c、54dが接続されている。

【0005】

画像形成ステーションの下方には、中間転写ベルト51、二次転写対向ローラ56、二次転写ローラ57、給紙カセット8、給紙ローラ81、搬送路ローラ82、定着装置7、中間転写ベルトクリーナ55が配設されている。

【0006】

感光ドラム1a～1dは、その表面が帯電ローラ2a～2dにより一様に帯電された後、画像信号に応じた露光装置3a～3dの露光により表面に静電潜像が形成される。その後、各感光ドラム1a～1d上の静電潜像は、現像装置4a～4dによってトナー像として現像される。感光ドラム1a～1d上のトナー像は、一次転写バイアス印加電源54a～54dによって一次転写ローラ53a～53dに一次転写バイアスが印加されることにより、矢印R5方向に回転している中間転写ベルト51上に一次転写ニップ部T1において順次に一次転写されて、

重ねられる。

【0007】

中間転写ベルト 51 に転写されないで感光ドラム 1a～1d 上に残ったトナー（転写残トナー）は、クリーニング装置 6a～6d によって除去される。

【0008】

上述の中間転写ベルト 51 上に一次転写された 4 色のトナー像は、二次転写対向ローラ 56 と二次転写ローラ 57 との間に二次転写バイアスが印加されることで、二次転写ニップ部 T2 において記録材 P（例えば紙）上に一括で二次転写される。この記録材 P は、給紙カセット 8 内から給紙ローラ 81、搬送ローラ 82 等によって二次転写ニップ部 T2 に供給されるものである。なお、記録材 P に転写されないで、中間転写ベルト 51 上に残ったトナー（転写残トナー）は、中間転写ベルトクリーナ 55 によって除去回収される。

【0009】

記録材 P 上のトナー像は、定着装置 7 において、内側にヒータ 73 を有する定着ローラ 71 とこれに圧接された加圧ローラ 72 とによって、加熱・加圧されて表面に定着される。これにより、4 色フルカラー画像が形成される。

【0010】

図 9 に示す画像形成装置において、一次転写手段は、弾性ローラからなる転写ローラ 53a～53d を用いた接触帯電方式である。この方式は、オゾンレス、低コストなどの利点を有することから、電子写真画像形成装置に従来からよく用いられている。

【0011】

しかしながら、上述のような転写ローラ 53a～53d は、製造時の抵抗ばらつきを抑えることが難しい上、雰囲気環境の温湿度変化や耐久劣化などにより抵抗が変化してしまう。このような転写ローラ 53a～53d に対して、常に所定な転写電流が流れるように転写バイアスを定電流制御にした場合には、転写されるトナー像の印字比率等によって転写電圧が変動してしまい、最適な転写が行われない場合がある。このため、常に所定な転写電流を、定電圧制御によって得られるように、以下のような構成が従来より採用されている。すなわち、一次転写

バイアス印加電源に定電流制御と定電圧制御の双方が可能な制御手段及びこのときの電圧、電流を検知する検知手段を設け、画像形成の前回転時で感光ドラム 1 a～1 d にトナー像が形成されていない状態で転写バイアスを定電流制御し、このときの感光ドラム 1 の帯電電位と転写ローラ 53 a～53 d の抵抗値に対する最適な転写電圧を検知し、トナー像を転写する際には先に求めた転写電圧で定電圧制御を行う。これは A T V C と呼ばれる制御であり、このような方法を用いることで、必要な転写電流を、定電圧制御を行いながら流すことが可能となる。

【0012】

一方、通常の画像形成時以外に所定のテストパターン（トナー像）を形成し、このテストパターンの反射濃度を測定することで画像の濃度制御等を行うことが従来から行われている。

【0013】

通常、感光ドラム上にトナー像を形成する場合は、図 10 に示す現像コントラストによってトナーを現像させている。ここで、横軸は帯電ローラ 2 a～2 d に印加される帯電バイアスの D C 電圧である。そして、縦軸は感光ドラム 1 a～1 d 表面の帯電電位（表面電位）である。また、V d は帯電ローラ 2 a～2 d によって帯電された感光ドラム 1 表面の帯電電位（暗部電位）であり、V l は、露光装置 3 a～3 d によって露光された領域の感光ドラム 1 表面の帯電電位（明部電位）である。さらに、V d c は現像装置 4 a～4 d に印加される現像バイアスである。そして図 10 に示される現像コントラストとは、現像バイアスの D C 成分 V d c と感光ドラム 1 a～1 d の明部電位 V l との電位差である。現像コントラストと感光ドラム表面に現像されるトナーの載り量には相関関係があり、現像コントラストが大きいと、現像部においてより多くのトナーが感光ドラム 1 a～1 d 表面に現像されることになる。

【0014】

しかしながら、感光ドラム 1 a～1 d の明部電位 V l は、そのときの環境温湿度や感光ドラム 1 a～1 d の耐久度合いによって大きく変わってくる。したがって、現像コントラストを正確に把握することは困難である。このため、濃度制御のためのテストパターンを形成するときなど、トナーの載り量に対する現像コン

トラストを正確に把握しておく必要がある場合には、前述の画像形成方法とは異なり、現像コントラストを正確に把握することのできるアナログ現像という方法でトナー像を形成するようにしている。

【0015】

これは、図11に示すように、感光ドラム1a～1d表面を帯電ローラ2a～2dによって、所定の暗部電位 V_d に帯電し、現像装置4a～4dに印加する現像バイアスのDC成分である V_{dc} は V_d より負極性に大きい値を印加する。このときの暗部電位 V_d と現像バイアス V_{dc} との差である現像のコントラストによって、ネガ帯電したトナー像が現像される。これにより、感光ドラム1a～1dの環境変動や耐久変動により変動しやすい暗部電位 V_l の影響を受けることなく、現像コントラストを正確に把握し、その現像コントラストに対するテストパターンを得ることができる。

【0016】

このようにして感光ドラム1a～1d上に形成されたテストパターンを、反射濃度センサ等を用いてトナーの載り量を検知するのに際して、小径の感光ドラムを用いた画像形成装置は、前述のテストパターンの反射濃度を検知する反射濃度センサを感光ドラム上に配置することが難しい。また、感光ドラムを4色分（4個）備える画像形成装置においては、前述の反射濃度センサを感光ドラム上に配置した場合に、4個必要となるためコストアップしてしまうという問題がある。このため、感光ドラム上に形成されたテストパターンを中間転写ベルト51上に一旦転写し、この転写されたテストパターンを中間転写ベルト51の近傍に配置された反射濃度センサで検知する方法が、従来から行われている。

【0017】

ここで、特許文献1には、帯電手段に印加される電圧の変更に応じて転写バイアスを制御する方法が開示されている。図12で示すように、雰囲気温度湿度の変化などで帯電条件を変更し、 V_d が変化した場合にも、転写電圧 V_{tr} を、 V_d との転写コントラストが常に一定となるように設定することで、最適な転写バイアスを維持するというものである。

【0018】

【特許文献 1】

特開平 1 1 - 1 0 9 6 8 9 号公報

【0 0 1 9】**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、アナログ現像で得られたトナー像を中間転写ベルト 5 1 上に転写する場合は、 V_d との転写コントラストを一定となるように転写バイアス V_{tr} を設定したとしても、最適な転写画像を得ることはできないことが、本出願人らの検討によって明らかになった。

【0 0 2 0】

これは、通常の作像時に現像されるトナー像は、感光ドラムの表面電位が図 1 0 で示される明部電位 V_l の領域に形成されるのに対し、アナログ現像においては、図 1 1 に示される暗部電位 V_d の領域にトナー像が形成されるためである。

【0 0 2 1】

本発明は、上述事情に鑑みてなされたものであり、テストパターンを転写する際の転写バイアスを最適に設定することのできる画像形成装置を提供することを目的とするものである。

【0 0 2 2】**【課題を解決するための手段】**

請求項 1 に係る発明は、感光体と、前記感光体表面を帯電する帯電手段と、帯電後の感光体表面を露光して静電潜像を形成する露光手段と、前記静電潜像にトナーを付着させてトナー像として現像する現像手段と、定電圧制御により前記感光体上のトナー像を他部材に転写する転写手段とを備えた画像形成装置において、通常のトナー像を形成する際には、前記感光体表面のうちの露光領域に現像を行うことでトナー像を形成し、トナー像からなる所定のテストパターンを形成する際には、前記感光体表面のうちの非露光領域に現像を行うことでテストパターンを形成し、前記テストパターンを前記他部材に転写する際の転写バイアスは、前記テストパターンが現像されている領域の感光体表面電位に応じて設定する、ことを特徴とする。

【0 0 2 3】

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に記載の画像形成装置において、通常のトナー像を形成する際のトナー像が現像されている領域の感光体表面電位を V_1 、このトナー像を前記感光体から前記他部材に転写する際の転写バイアスを V_{tr} 、感光体表面電位 V_1 と前記転写バイアス V_{tr} との電位差を $V_1 - t$ とし、さらに前記所定のテストパターンを形成する際のテストパターンが現像されている領域の感光体表面電位を V_d' 、このテストパターンを前記感光体から前記他部材に転写する際の転写バイアスを V_{tr}' 、前記感光体表面電位 V_d' と前記転写バイアス V_{tr}' との電位差を $V_1 - t'$ としたときに、前記電位差 $V_1 - t$ と前記電位差 $V_1 - t'$ とが同じになるように、前記転写バイアス V_{tr}' を設定する、ことを特徴とする。

【0024】

請求項 3 に係る発明は、感光体と、前記感光体表面を帯電する帯電手段と、帯電後の感光体表面を露光して静電潜像を形成する露光手段と、前記静電潜像にトナーを付着させてトナー像として現像する現像手段と、定電圧制御により前記感光体上のトナー像を他部材に転写する転写手段とを備えた画像形成装置において、通常のトナー像を形成する際には、前記感光体表面のうちの露光領域に現像を行うことでトナー像を形成し、トナー像からなる所定のテストパターンを形成する際には、前記感光体表面のうちの非露光領域に現像を行うことでテストパターンを形成し、前記テストパターンを前記他部材に転写する際の転写バイアスは、前記テストパターンを現像するときの現像バイアスに応じて設定する、ことを特徴とする。

【0025】

請求項 4 に係る発明は、請求項 3 に記載の画像形成装置において、通常のトナー像を形成する際の現像バイアスを V_{dc} 、このトナー像を前記感光体から前記他部材に転写する際の転写バイアスを V_{tr} 、前記現像バイアス V_{dc} と前記転写バイアス V_{tr} との電位差を $V_d - t$ とし、さらに前記所定のテストパターンを形成する際の現像バイアスを V_{dc}' 、このテストパターンを前記感光体から前記他部材に転写する際の転写バイアスを V_{tr}' 、前記現像バイアス V_{dc}' と前記転写バイアス V_{tr}' との電位差を $V_d - t'$ としたときに、前記電位差

V_{d-t} と前記電位差 V_{d-t}' とが同じになるように、前記転写バイアス V_{tr}' を設定する、ことを特徴とする。

【0026】

請求項 5 に係る発明は、請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置において、通常のトナー像を形成する際に前記感光体表面を帯電するときの帯電電位 V_d と、前記所定のテストパターンを形成する際に前記感光体表面を帯電するときの帯電電位 V_d' とを同じ値に設定する、ことを特徴とする。

【0027】

請求項 6 に係る発明は、請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置において、通常のトナー像を形成する際に前記感光体表面を帯電するときの帯電電位 V_d と、前記所定のテストパターンを形成する際に前記感光体表面を帯電するときの帯電電位 V_d' とを異なる値に設定する、ことを特徴とする。

【0028】

請求項 7 に係る発明は、請求項 6 に記載の画像形成装置において、前記帯電電位 V_d と前記帯電電位 V_d' とが、

$$V_d \times V_d' > 0、かつ |V_d| > |V_d'|$$

を満たすように設定されている、ことを特徴とする。

【0029】

請求項 8 に係る発明は、感光体と、前記感光体表面を帯電する帯電手段と、帯電後の感光体表面を露光して静電潜像を形成する露光手段と、前記静電潜像にトナーを付着させてトナー像として現像する現像手段と、定電圧制御により前記感光体上のトナー像を他部材に転写する転写手段とを備えた画像形成装置において、通常のトナー像を形成する際には、前記感光体表面のうちの露光領域に現像を行うことでトナー像を形成し、トナー像からなる所定のテストパターンを形成する際には、前記感光体表面のうちの非露光領域に現像を行うことでテストパターンを形成し、通常のトナー像を形成する際に前記感光体表面を帯電するときの帯電電位 V_d と、前記所定のテストパターンを形成する際に前記感光体表面を帯電するときの帯電電位 V_d'' とを異なる値に設定し、前記テストパターンを前記他部材に転写する際の転写バイアスは、前記帯電電位 V_d'' の領域が転写部に対向

しているときに、前記転写手段に所定の転写バイアスを印加しながら前記転写部における抵抗を検知することによって決定する、ことを特徴とする。

【0030】

請求項9に係る発明は、請求項1ないし8のいずれか1項に記載の画像形成装置において、前記感光体上に形成されて前記他部材に転写された前記テストパターンの反射濃度を検出する濃度検出手段を備える、ことを特徴とする。

【0031】

請求項10に係る発明は、請求項1ないし9のいずれか1項に記載の画像形成装置において、前記他部材が中間転写体である、ことを特徴とする。

【0032】

請求項11に係る発明は、請求項1ないし9のいずれか1項に記載の画像形成装置において、前記他部材が記録材である、ことを特徴とする。

【0033】

【発明の実施の形態】

以下、図面に沿って、本発明の実施の形態について説明する。なお、各図面において同一の符号を付したものは、同一の構成又は作用をなすものであり、これらについての重複説明は適宜省略した。

【0034】

<実施の形態1>

図1に、本発明に係る画像形成装置の一例として、実施の形態1に係る画像形成装置を示す。同図に示す画像形成装置は、4個の画像形成ステーション及び中間転写体を有する、電子写真方式の4色フルカラーの画像形成装置である。

【0035】

4個の画像形成ステーション（プロセスユニット）A、B、C、Dは、中間転写体（他部材）としての中間転写ベルト51の回転方向（矢印R5方向）に沿って上流側から順に配設されており、この順に、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の各色のトナー像（画像）を形成するものである。

【0036】

各画像形成ステーションA～Dは、それぞれ像担持体として感光ドラム1a, 1b, 1c, 1dを有している。各感光ドラム1a～1dの周囲には、その回転方向（反時計回り）に沿ってほぼ順に、帯電ローラ（帯電手段）2a, 2b, 2c, 2d、露光装置（露光手段）3a, 3b, 3c, 3d、現像装置（現像手段）4a, 4b, 4c, 4d、一次転写ローラ（転写手段）53a, 53b, 53c, 53d、クリーニング装置（クリーニング手段）6a, 6b, 6c, 6dが配設されている。

【0037】

上述の4個の画像形成ステーションA～Dは、同じ構成となっている。図2に、1個の画像形成ステーションの拡大図を示す。なお、同図では、画像形成ステーションの違いを示すa, b, c, dは省略してある。

【0038】

画像形成ステーションは、像担持体としてドラム型の電子写真感光体（感光ドラム）1を備えている。感光ドラム1は、アルミニウム等の導電性基体11と、その外周に形成された光導電層12と、中心に配置された支軸13とを基本構成とする円筒状のOPC感光体である。感光ドラム1は、支軸13が画像形成装置本体（不図示）によって回転自在に支持されており、この支軸13を中心に、駆動手段（不図示）によって矢印R1方向に所定のプロセススピード（周速度）で回転駆動されるようになっている。

【0039】

感光ドラム1の上方には、帯電手段としての帯電ローラ2が配置されている。帯電ローラ2は、感光ドラム1表面に接してこの表面を負極性の電位に一樣均一に帯電するものであり、全体としてローラ状に構成されている。帯電ローラ2は、中心に配置された導電性の芯金21と、その外周に形成された低抵抗導電層22及び中抵抗導電層23とを備えている。帯電ローラ2は、芯金21の両端部が軸受部材（不図示）によって回転自在に支持されるとともに、感光ドラム1に対して平行に配置されている。これら両端部の軸受部材は押圧手段（不図示）によって感光ドラム1に向けて付勢されており、これにより、帯電ローラ2は、感光ドラム1表面に所定の押圧力を持って圧接されている。帯電ローラ2は、感光ド

ラム 1 の矢印 R 1 方向の回転に伴って矢印 R 2 方向に従動回転する。帯電ローラ 2 は、帯電バイアス印加電源 2 4 によって帯電バイアスが印加され、これにより、感光ドラム 1 表面を一様均一に接触帯電するようになっている。

【0040】

感光ドラム 1 の回転方向についての帯電ローラ 2 の下流側には、露光装置 3 が配設されている。露光装置 3 は、例えば画像情報に基づいてレーザ光を OFF / ONしながら走査して感光ドラム 1 上を露光するものであり、画像情報に応じた静電潜像を形成するものである。

【0041】

露光装置 3 の下流側に配置された現像装置 4 は、キャリアとトナーからなる二成分現像剤を収容した現像容器 4 1 を有し、その容器 4 1 における感光ドラム 1 に対向した開口部内に現像スリーブ 4 2 が回転自在に設置されている。現像スリーブ 4 2 内には現像スリーブ 4 2 上に現像剤を担持させるマグネットローラ 4 3 が、現像スリーブ 4 2 の回転に対して非回転に固定配置されている。現像容器 4 1 の現像スリーブ 4 2 の下方位置には、現像スリーブ 4 2 上に担持された現像剤を規制して薄層の現像剤層に形成する規制ブレード 4 4 が設置されている。さらに現像容器 4 1 内には、区画された現像室 4 5 及び攪拌室 4 6 が設けられ、その上方には補給用のトナーを収容した補給室 4 7 が設けられている。薄層の現像剤層として現像スリーブ 4 2 表面に担持された現像剤は、感光ドラム 1 と対向した現像領域（現像部）へ搬送されると、マグネットローラ 4 3 の現像領域に位置された現像主極（不図示）の磁気力によって穂立ちし、現像剤の磁気ブラシが形成される。この磁気ブラシで感光ドラム 1 表面を摺擦するとともに、現像スリーブ 4 2 に、現像バイアス印加電源 4 8 から現像バイアス電圧を印加する。これにより、磁気ブラシの穂を構成する現像剤中のキャリアに付着しているトナーが静電潜像の露光部に付着して現像し、感光ドラム 1 上にトナー像を形成する。

【0042】

現像装置 4 の下流側の感光ドラム 1 の下方には、転写ローラ 5 3 が配設されている。転写ローラ 5 3 は、（一次）帯電バイアス印加電源 5 4 によってバイアス印加される芯金 5 8 と、その外周面に円筒状に形成された半導電層 5 9 とによっ

て構成されている。転写ローラ 53 は、両端部がスプリング（不図示）等の押圧部材によって感光ドラム 1 に向けて付勢されており、半導電層 59 が所定の押圧力で中間転写ベルト 51 を介して感光ドラム 1 表面に圧接されている。これにより、感光ドラム 1 と中間転写ベルト 51 との間には、一次転写ニップ部 T1 が形成される。一次転写ニップ部 T1 には、中間転写ベルト 51 が挟まれており、転写バイアス印加電源 54 によってトナーの極性と逆極性の転写バイアス電圧が印加される。これによって感光ドラム 1 上のトナー像が中間転写ベルト 51 表面に一次転写される。なお、帯電バイアス印加電源 54 は、最適な転写電圧を設定するための ATVC を行うために、転写電流を検知する回路を備えている。

【0043】

トナー像転写後の感光ドラム 1 は、クリーニング装置 6 によって転写残トナー等の付着物が除去される。クリーニング装置 6 は、クリーニングブレード 61 と、搬送スクリュウ 62 とを有している。クリーニングブレード 61 は、感光ドラム 1 に対して、所定の角度及び圧力で加圧手段（不図示）により当接されており、感光ドラム 1 表面に残留した転写残トナー等を回収する。回収された転写残トナー等は搬送スクリュウ 62 により搬送排出される。

【0044】

図 1 において、各感光ドラム 1a～1d の下方には、中間転写ユニット 5 が配設されている。中間転写ユニット 5 は、中間転写ベルト（中間転写体）51、一次転写ローラ 53a、53b、53c、53d、二次転写対向ローラ 56、二次転写ローラ 57、中間転写ベルトクリーナ 55 等を有している。中間転写ベルト 51 は、駆動ローラ 63、テンションローラ 64、二次転写対向ローラ 56 に掛け渡されており、また裏面側から一次転写ローラ 53a～53d によって感光ドラム 1a～1d に押圧されている。これにより、中間転写ベルト 51 は、感光ドラム 1a～1d との間に一次転写ニップ部 T1 を形成している。中間転写ベルト 51 は、駆動ローラ 63 の矢印方向（時計回り）の回転によって矢印 R5 方向に回転駆動されるようになっている。

【0045】

感光ドラム 1a～1d 上に形成された各色のトナー像は、中間転写ベルト 51

を挟んで対向する一次転写ローラ 53 a ~ 53 d から転写バイアスを受けて、各一次転写ニップ部 T1 において、順次に中間転写ベルト 51 上に一次転写されて中間転写ベルト 51 上で重ねあわされる。これら中間転写ベルト 51 上の 4 色のトナー像は、中間転写ベルト 51 の矢印 R5 方向の回転によって二次転写ニップ部 T2 に搬送される。

【0046】

一方、このときまでに、給紙カセット 8 に収納されていた記録材 P が給紙ローラ 81 によって搬送ローラ 82 に搬送され、さらに図 1 中の左方に搬送されて、二次転写ニップ部 T2 に供給される。二次転写ニップ部 T2 に供給された記録材 P は、二次転写対向ローラ 56 と二次転写ローラ 57 との間に印加される二次転写バイアスによって、上述の中間転写ベルト 51 上の 4 色のトナー像が二次転写ニップ部 T2 において一括で二次転写される。記録材 P に転写されないで中間転写ベルト 51 上の残った転写残トナー等は、中間転写ベルトクリーナ 55 によって除去、回収される。

【0047】

上述の中間転写ベルト 51 は、PC、PET、PVDF のような誘電体樹脂によって形成されている。本実施の形態では、体積抵抗率 $10^8 \cdot 5 \Omega \cdot \text{cm}$ (JIS-K6911 法準拠プローブを使用、印加電圧 100 V、印加時間 60 sec、温度 23 °C、相対湿度 50 % RH)、厚み $t = 100 \mu\text{m}$ の PI 樹脂を採用したが、他の材料、体積抵抗率、及び厚みのものを採用してもよい。

【0048】

また、各一次転写ローラ 53 a ~ 53 d は、直径 8 mm の芯金 58 と、厚さ 4 mm の半導電層 59 としての導電性ウレタンスポンジ層とによって構成されている。一次転写ローラ 53 a ~ 53 d の抵抗値は、500 g 重の荷重の下で接地に対してこの転写ローラ 53 a ~ 53 d を 50 mm/sec の周速で回転させ、芯金 58 に 50 V の電圧を印加して測定された電流の関係から求められ、その値は約 $10^6 \Omega$ (温度 23 °C、相対湿度 50 % RH) であった。

【0049】

定着装置 7 は、回転自在に配設された定着ローラ 71 と、定着ローラ 71 に圧

接しながら回転する加圧ローラ 72 とを有している。そして、定着ローラ 71 の内部には、ハロゲンランプ等のヒータ 73 が配設されており、ヒータ 73 への電圧等を制御することにより定着ローラ 71 の表面の温度調節を行っている。この状態において、定着装置 7 は、記録材 P が搬送されてくると、定着ローラ 71 と加圧ローラ 72 とが一定速度で回転し、記録材 P が定着ローラ 71 と加圧ローラ 72 の間を通過する際に表裏両面からほぼ一定の圧力・温度で加圧・加熱することにより、記録材表面上の未定着トナー像を熔融固着（定着）させる。これにより、記録材 P 上に 4 色フルカラー画像が形成される。

【0050】

さらに、本実施の形態のカラー画像形成装置には、出力画像の濃度を調整する機構が付設されており、出力画像濃度が自動的に適正になるような制御手段を有する。特に、本実施の形態のような 4 色フルカラー画像の出力を行う画像形成装置では、所望のカラーバランスを得るために、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのそれぞれについて、より正確な濃度制御が求められている。

【0051】

本実施の形態では、濃度制御に用いる濃度検出手段としての反射濃度センサ 90 を使用している。反射濃度センサ 90 は、図 1 に示すように、中間転写ベルト 51 における駆動ローラ 63 に掛け渡されている部分に対向するように配置されている。これにより、反射濃度センサ 90 と中間転写ベルト 51 表面との距離がばらつかないようにしている。

【0052】

図 3 に、反射濃度センサ 90 の拡大図を示す。反射濃度センサ 90 は、LED などの発光素子 91、フォトダイオードなどの受光素子 92、及びこれらを支持するホルダー 93 を有している。発光素子 91 から発光された赤外光を、中間転写ベルト 51 上のテストパターン IM に照射し、このときのテストパターン IM からの反射光を受光素子 92 で測定することによりテストパターン IM の濃度を測定する。この反射濃度センサ 90 では、受光素子 92 にテストパターン IM からの正反射光が入射しないように、法線 L を基準にすると、テストパターン IM への照射角度 α を $\alpha = 45^\circ$ 、テストパターン IM からの反射光の受光角度を 0

°として乱反射光のみを測定するようにしている。反射濃度センサ90の受感する赤外光量は、中間転写ベルト51表面に付着しているトナーの量（付着トナー量）とはほぼ比例関係にあり、付着トナー量と出力画像の濃度とは、一対一で相関することから、反射濃度センサ90の測定値よりテストパターンIMの濃度が推定可能である。

【0053】

上述の画像形成装置においては、トナー像（通常のトナー像）は、感光ドラム上の露光領域に形成するようにしている。つまり露光装置によって露光がなされた部分にトナー像が形成されるようになっている。

【0054】

次に、本実施の形態の画像形成装置における、アナログ現像を用いたテストパターンの形成、及び転写について述べる。なお、図1に示す画像形成装置においては、テストパターンは、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの画像形成ステーションA、B、C、Dの感光ドラム1a、1b、1c、1dのうちのいずれの感光ドラム上に画像形成する場合も同様なので、以下の説明では、色を区別するa、b、c、dの符合は省略して説明するものとする。

【0055】

[テストパターンの形成]

① 図1中の感光ドラム1表面を帯電ローラ2によって所定の帯電電位（暗部電位） V_d' に帯電する。本実施の形態では、帯電装置として帯電ローラ2を用いており、帯電ローラ2に印加されている帯電バイアスのDC成分に近い値で感光ドラム1表面が帯電される。

【0056】

② 帯電電位 V_d' に帯電された感光ドラム1表面上を、現像装置4に現像バイアス V_{dc}' を印加することでトナー像を現像する。このとき、図11に示すように、現像バイアス V_{dc}' は帯電電位 V_d' と同じ負極性で、かつ帯電電位 V_d' よりも絶対値の大きい値で印加される。ネガ帯電しているトナーは、帯電電位 V_d' と現像バイアス V_{dc}' との差である現像のコントラストによって現像される。ここでは、通常の画像形成工程（作像工程）は行わない。すなわち、

感光ドラム 1 を帯電した後、露光装置 3 によって露光を行いその露光部にトナーを付着させて現像するといった、通常の画像形成工程は行わない。つまり非画像形成領域にテストパターンを形成するのである。その理由は、前述のとおり、露光部の電位（明部電位） V_1 の変動の影響を避けるためである。

【0057】

[テストパターンの転写]

テストパターンの最適転写バイアスの設定方法を述べる前に、通常画像の転写バイアスの設定方法（ATVC）について、詳細を説明する。

【0058】

① 図 2 における感光ドラム 1 の表面を、帯電手段 2 によって V_d に帯電する。

【0059】

② 感光ドラム 1 の表面が V_d 帯電された領域が一次転写ニップ部 T_1 に達したときに、一次転写ローラ 53 により所定のバイアスをシーケンシャルに印加することで、最適転写電圧 V_{tr} を求める。この最適転写電圧を求める方法についてはいくつかの方法があるが、ここでは、所定のバイアス V_1 及び V_2 を一次転写ローラ 53 が 1 周する間印加し、このときの転写電流を検知して、一次転写ローラ 53 が 1 周する間の電流値の平均値である I_1 及び I_2 を求め、図 4 に示すようにこれらを線形補完することで最適な転写電流 I_{tr} を流すのに必要な電圧 V_{tr} を得る。なお、トナー像の転写効率は一般的にトナー像を転写するときに流れる転写電流に依存することが知られているが、トナー像を転写しながら ATVC を行うことは、トナー消費などの理由から好ましくないため、ここではトナー像を転写する際に最も高い転写効率を示す転写電圧において、非画像部、すなわち感光ドラム 1 の表面が V_d 帯電された領域が一次転写ニップ部 T_1 に達しているときに流れる転写電流 I_{tr} を、あらかじめ実験により求めてあり、非画像部に対する転写電流 I_{tr} を保証することで、トナー像を転写する際に最も高い転写効率を示す転写電圧 V_{tr} を保証するものである。

【0060】

③ 通常画像の転写時には、先に求めた電圧 V_{tr} で定電圧制御することで、



最適な転写画像を得る。

【0061】

つづいて、テストパターンの最適転写バイアスの設定方法を述べる。

【0062】

図6における右側の部分に、通常画像の形成時（作像時）の、感光ドラム1表面のうちの帯電された領域の電位である暗部電位 V_d と、感光ドラム1表面のうちの帯電されてさらに露光された領域の電位である明部電位 V_l と、現像装置4に印加される現像バイアスのDC成分 V_{dc} との関係を示す。前述のように、トナー像は V_{dc} と V_l の電位差である現像コントラストにより現像される。そして、通常画像を転写するときの転写バイアスは前述の方法により求められた V_{tr} である。

【0063】

一方、図6における左側の部分に、アナログ現像によるテストパターン形成時の、感光ドラム1の暗部電位 V_d' ($=V_d$) と、現像装置4に印加される現像バイアス V_{dc}' との関係を示す。アナログ現像時には V_d と同じ負極性でかつ V_d' よりも絶対値の大きい現像バイアス V_{dc}' が印加され、 V_d' と V_{dc}' の現像コントラストによりトナー像が現像される。

【0064】

そして、アナログ現像によるテストパターンを転写する際には、通常の画像を転写するときと同じ最適転写電流 I_{tr} が流れるように設定することで最適な転写画像を得られる。

【0065】

このアナログ現像によるテストパターンの転写バイアス設定について、検討を重ねた結果、トナー像が現像されている領域の感光体表面電位 V_l と転写バイアス V_{tr} との電位差が同じであれば、感光体表面電位 V_l や転写バイアス V_{tr} の絶対値が異なる場合でも転写電流はほとんど同じであり、最適な転写を行うことができる、ということが判明した。すなわち、通常画像を形成する際にトナー像が現像されている領域の感光体表面電位 V_l と転写バイアス V_{tr} との電位差（コントラスト）を $V_l - t$ とし、またアナログ現像時のトナー像が現像されて

いる領域の感光体表面電位 V_d' と転写バイアス V_{tr}' との電位差（コントラスト）を $V_l - t'$ としたときに、前者の電位差 $V_l - t$ と後者の電位差 $V_l - t'$ とが同じになるように V_{tr}' を設定することで最適な転写画像を得ることができる。したがって、トナー像が現像されている領域の感光体表面電位 V_l を正確に検知することの出来る画像形成装置、具体的には、図 2 において感光ドラム 1 の表面が露光手段 3 を通過して露光された後に、感光ドラム 1 の表面電位を測定する手段（不図示）を持つ装置においては、上述の方法が有効となる。しかしながら、本実施の形態においては、感光ドラム 1 の表面電位を測定する手段を具備していない。そこで、本出願人らがさらに検討を進めた結果、感光ドラム 1 の表面電位を測定する手段を具備しない構成に対しても有効な以下の方法を提案するにいたった。現像バイアスの DC 成分 V_{dc} とトナー像が現像されている領域の感光体表面電位の関係は、現像されるトナーの載り量に対応するものであり、通常作像時とテストパターンの作像時で大きく異なるものではない。つまり、 $V_{dc} - V_l \div V_{dc}' - V_d'$ の関係を満たすと考えられる。したがって、現像バイアスの DC 成分 V_{dc} と転写バイアス V_{tr} との電位差が同じであれば、現像バイアスの DC 成分の絶対値や転写バイアスの絶対値が異なる場合でも、転写電流はほとんど同じであり、最適な転写を行うことができる。すなわち、通常画像を形成する際に現像装置 4 に印加される現像バイアス V_{dc} と転写バイアス V_{tr} との電位差（コントラスト）を $V_d - t$ とし、またアナログ現像時の現像バイアス V_{dc}' と転写バイアス V_{tr}' との電位差（コントラスト）を $V_d - t'$ としたときに、前者の電位差 $V_d - t$ と後者の電位差 $V_d - t'$ とが同じになるように V_{tr}' を設定することで最適な転写画像を得ることができた。

【0066】

上述のアナログ現像によるテストパターンの転写バイアス V_{tr}' は、以下の式によって算出することができる。

【0067】

$$V_{tr}' - V_{dc}' = V_{tr} - V_{dc}$$

したがって、

$$V_{tr}' = V_{tr} - V_{dc} + V_{dc}' \dots\dots①$$

以上より、テストパターンの最適転写バイアスの設定手順は以下のように決定される。

【0068】

① 電源投入後の前多回転の間や通常の画像形成の前回転時などに、ATVCを行うことで、通常画像の転写バイアス V_{tr} を設定する。

【0069】

② アナログ画像を形成するときの現像バイアス V_{dc}' に応じて、前述の式①より V_{tr}' を算出する。

【0070】

③ アナログ画像の転写時には、先に求めた電圧 V_{tr} で定電圧制御することで、最適な転写画像を得る。

【0071】

以上のような手順により転写バイアスを設定することで、アナログ現像されたテストパターンについても、転写効率が最大な画像を得ることができるため、中間転写ベルト51上で反射濃度センサ90によってテストパターンの濃度検知を行い、濃度制御を行う場合にも、最適な制御を実現することができる。

【0072】

なお、上述のATVCシーケンスは、電源投入後の前多回転時、画像形成の前回転時以外にも、環境変動時、所定印字枚数到達時などで実施することができる。

【0073】

また、本実施の形態では、感光ドラム1上に形成したテストパターンを、中間転写体としての中間転写ベルト51上に転写し、この中間転写ベルト51上のテストパターンの反射濃度を検知する画像形成装置について説明したが、中間転写体を用いない直接転写系の画像形成装置において、感光ドラムから紙などの記録材に転写された画像の反射濃度を検知する構成であっても、本発明の方法を採用することができる。

【0074】

<実施の形態2>

上述の実施の形態 1 における制御では、アナログ現像によるテストパターンを形成する際の帯電電位 V_d' の値を、通常の画像を形成する際の帯電電位 V_d と同じ値に設定していた。

【0075】

これに対して、本実施の形態 2 では、アナログ現像によるテストパターンを形成する際の帯電電位 V_d' の値を、通常の画像を形成する際の帯電電位 V_d と異なる値に設定するものである。

【0076】

本実施の形態における画像形成装置の構成は、上述の実施の形態 1 と同様であるので、その説明は省略し、ここでは主にアナログ現像によるテストパターン作成の方法についての説明をする。

【0077】

上述の実施の形態 1 においては、図 5 に示すように、通常画像形成時の帯電電圧（暗部電圧） V_d とアナログ現像時の帯電電圧 V_d とは同じ値であった。しかしながらこのような制御を行った場合、以下に示すような問題が発生することがあった。

【0078】

通常の画像形成においては、雰囲気環境の温湿度変動などによりトナーの帯電荷量が変わるのに応じて帯電バイアスの制御も変える必要がある。AC+DC の帯電バイアスにより帯電される感光ドラム 1 の暗部電位 V_d は、帯電バイアスの DC 成分より、わずかに低めの値をとる。そして、この帯電バイアスの DC 成分と感光ドラムの暗部電位 V_d の電位差は、帯電バイアスの値によって異なる。本出願人らの検討によれば、帯電バイアスの DC 成分が -400 V のときの感光ドラム 1 の暗部電位 V_d は -398 V であるが、帯電バイアスの DC 成分が -600 V のときの感光ドラムの暗部電位 V_d は -590 V と、電位差が大きくなっていた。このことは、異なる帯電バイアスにおいてアナログ現像を行った場合に、正確な現像コントラストを算出することができないことを示している。

【0079】

また、アナログ現像時の現像バイアスは、通常の画像形成時よりも負極性に大

きな値をとる必要があるため、現像バイアスの高圧電源としてより大きな容量のものを必要としてしまう。

【0080】

さらに、図6に示すように、 V_d が負極性に大きい値をとった場合には、アナログ現像時の現像バイアスは負極性により大きな値をとるため、現像バイアス V_{dc}' に対する転写バイアス V_{tr}' を設定しようとした場合に、通常の画像形成時の現像バイアスと転写バイアスとの電位差 $V_d - t$ を維持しようとする、 V_{tr}' を負極性に設定しなければならないという事態が発生する。この場合、転写バイアスの高圧電源として正負の両極を持つ必要が発生し、コストアップにつながってしまう。

【0081】

以上のような理由から、アナログ現像によるテストパターン作成時は、通常画像作成時とは異なる帯電バイアスを用いることが好ましい。そして、アナログ現像時の帯電バイアスは、通常画像作成時よりも負極性に小さい値で、さらには、環境等によらず固定であることが好ましい。

【0082】

図7は、本実施の形態におけるアナログ現像によるテストパターン作成時のバイアスの関係を示す図である。同図中の右側に、通常画像の形成時の感光ドラム1の暗部電位を V_d 、感光ドラム1の明部電位を V_l 、現像装置4に印加される現像バイアスのDC成分を V_{dc} 、そして、通常画像を転写するときの転写バイアスを V_{tr} で示している。一方、同図中の左側には、アナログ現像によるテストパターン形成時の感光ドラム1の暗部電位 V_d' を、その絶対値が上述の V_d よりも負極性に小さい値をとり、これに伴って、現像装置4に印加される現像バイアス V_{dc}' も上述の V_{dc} より負極性に小さい値をとるようにしている。そして、通常画像形成時は、環境の温湿度等によって帯電バイアスを変更するが、本実施の形態においては、アナログ現像時の帯電バイアスは環境変動等によっても変更しないことで、常に安定した現像コントラストを算出することができるため、より高精度な濃度制御等を実現することができる。

【0083】

＜実施の形態 3＞

実施の形態 3 は、通常画像を転写する際の転写バイアスを設定する A T V C とは別に、アナログ現像によるテストパターンを転写する際の転写バイアスを設定する A T V C を実施するものである。

【0084】

前述のように、現像バイアスの D C 成分と転写バイアスの電位差が同じであれば、現像バイアスの D C 成分の絶対値や転写バイアスの絶対値が異なる場合でも、転写電流はほとんど同じであり、改めてアナログ現像のための転写バイアスを別途設定する必要はない。

【0085】

しかしながら、アナログ現像によるテストパターンの画像濃度は、通常画像とは異なることが多い。通常画像は、複数の色を重ねて転写することが想定されており、これを満たす転写設定とする必要がある。一方、テストパターンは単色で形成されるのが一般的であり、さらには、ハーフトーンのテストパターンを形成する場合は、より低めの転写バイアスで十分な転写が得られる。よって、テストパターンの転写により最適な転写電流を得るための転写バイアスを、通常画像とは別に設定することは、テストパターンの最適な転写を得るためには非常に有効である。

【0086】

そこで、本実施の形態では、アナログ現像によるテストパターンを転写する際の最適な転写バイアスを設定するため、通常とは別に A T V C を行うものであり、以下にその方法の詳細を示す。

【0087】

通常画像形成時の転写バイアスを設定するための A T V C は、感光ドラム表面を V_d に帯電し、この帯電された領域が転写部近傍にある状態で、所定の転写電流 I_{tr} が流れるよう設定される。この方法の詳細については、図 4 を用いて、前述の実施の形態 1 において説明したとおりである。

【0088】

本実施の形態において、アナログ現像によるテストパターンを転写する際の最

適な転写バイアスを設定する方法は、図 8 に示すように、感光ドラム 1 表面を V_d'' に帯電し、この帯電された領域が転写部近傍にある（転写部に対向した）状態で、所定の転写電流 I_{tr}' が流れるよう設定される。ここでの V_d'' は、同図に示すように、アナログ現像時に印加される現像バイアスの DC 成分である V_{dc}' に、通常画像作成時の帯電電位 V_d と現像バイアス V_{dc} の電位差を負極性に加算した値、すなわち、

$$V_d'' = V_{dc}' + (V_d - V_{dc})$$

である。この、アナログ現像における V_d と V_{dc}' と V_d'' は、通常画像形成時の V_l と V_{dc} と V_d との関係に対応させて考えることができる。そして、感光ドラム表面を V_d'' に帯電された状態で、前述と同じ ATVC を実施することで、テストパターンの転写に最適な転写電流 I_{tr}' が流れるための転写バイアス V_{tr}'' を得ることができる。

【0089】

以上の方法により設定された転写バイアスで、アナログ現像によるテストパターンを転写し、反射濃度を検知することで、より精度の高い濃度制御を行うことができる。

【0090】

なお、本実施の形態では、アナログ現像時の V_d と通常画像形成時の V_d が同じ値である場合について述べたが、この点については、前述の実施の形態 2 で述べたように、 V_d と V_d' とを異なる値に設定するようにしてもよい。

【0091】

以上の実施の形態 1 においては、中間転写体としてベルト状の中間転写ベルト 51 を使用した例を説明したが、これに代えてドラム状の中間転写ドラム（不図示）を使用することも可能である。

【0092】

以上の実施の形態 1～3 においては、いずれも感光ドラムの帯電特性が負極性である場合を例に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、感光ドラムの帯電特性が正極性の場合（例えば、感光ドラムがアモルファスシリコン感光体の場合）にも同様に適用することができる。この場合には、上述の説明中の

極性を反転させるようにすればよい。

【0093】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によると、通常のトナー像を形成する際には、感光体表面のうちの露光領域に現像を行うことでトナー像を形成し、トナー像からなる所定のテストパターンを形成する際には、感光体表面のうちの非露光領域に現像を行うことでテストパターンを形成し、このテストパターンを他部材に転写する際の転写バイアスを、トナー像が現像されている領域の感光体表面電位、あるいは、トナー像を現像する現像バイアスのDC成分に応じて設定することにより、テストパターンを転写する際の転写バイアスを最適に設定することができるので、このテストパターンの濃度を検知することにより、濃度制御を精度よく行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施の形態1の画像形成装置の概略構成を示す縦断面図である。

【図2】

図1における1個の画像形成ステーションの拡大図である。

【図3】

反射光量センサの構成を示す縦断面図である。

【図4】

実施の形態1におけるATVCにおいて転写電圧と転写電流と対応関係を説明する図である。

【図5】

実施の形態1の画像形成装置における、感光ドラム帯電電位（暗部電位、明部電位）と現像バイアスと転写バイアスとの関係を示す図である。

【図6】

従来の画像形成装置における、感光ドラム帯電電位（暗部電位、明部電位）と現像バイアスと転写バイアスとの関係を示す図である。

【図7】

実施の形態 2 の画像形成装置における、感光ドラム帯電電位（暗部電位、明部電位）と現像バイアスと転写バイアスとの関係を示す図である。

【図 8】

実施の形態 3 の画像形成装置における、感光ドラム帯電電位（暗部電位、明部電位）と現像バイアスと転写バイアスとの関係を示す図である。

【図 9】

従来の画像形成装置の概略構成を示す縦断面図である。

【図 1 0】

従来の画像形成装置における感光ドラム帯電電位（暗部電位、明部電位）と現像バイアスの関係を示す図である。

【図 1 1】

従来の画像形成装置におけるアナログ現像時の感光ドラム帯電電位（暗部電位）と現像バイアスの関係を示す図である。

【図 1 2】

従来の画像形成装置における感光ドラム帯電電位（暗部電位、明部電位）と現像バイアスと転写バイアスとの関係を示す図である。

【符号の説明】

- 1, 1 a, 1 b, 1 c, 1 d
感光体（像担持体、感光ドラム）
- 2, 2 a, 2 b, 2 c, 2 d
帯電手段（一次帯電ローラ）
- 3, 3 a, 3 b, 3 c, 3 d
露光手段（露光装置）
- 4, 4 a, 4 b, 4 c, 4 d
現像手段（現像装置）
- 5 1 他部材（中間転写体、中間転写ベルト）
- 5 3, 5 3 a, 5 3 b, 5 3 c, 5 3 d
転写手段（一次転写ローラ）
- 9 0 濃度検出手段（反射濃度センサ）

I M テストパターン

P 他部材（記録材）

V d 通常のトナー像を形成する際の帯電電位

V d' テストパターンを形成する際の帯電電位

V d'' テストパターンを転写する際の転写電圧を決定するための A T V

Cを行うときの帯電電位

V d c 通常のトナー像を形成する際の現像バイアス

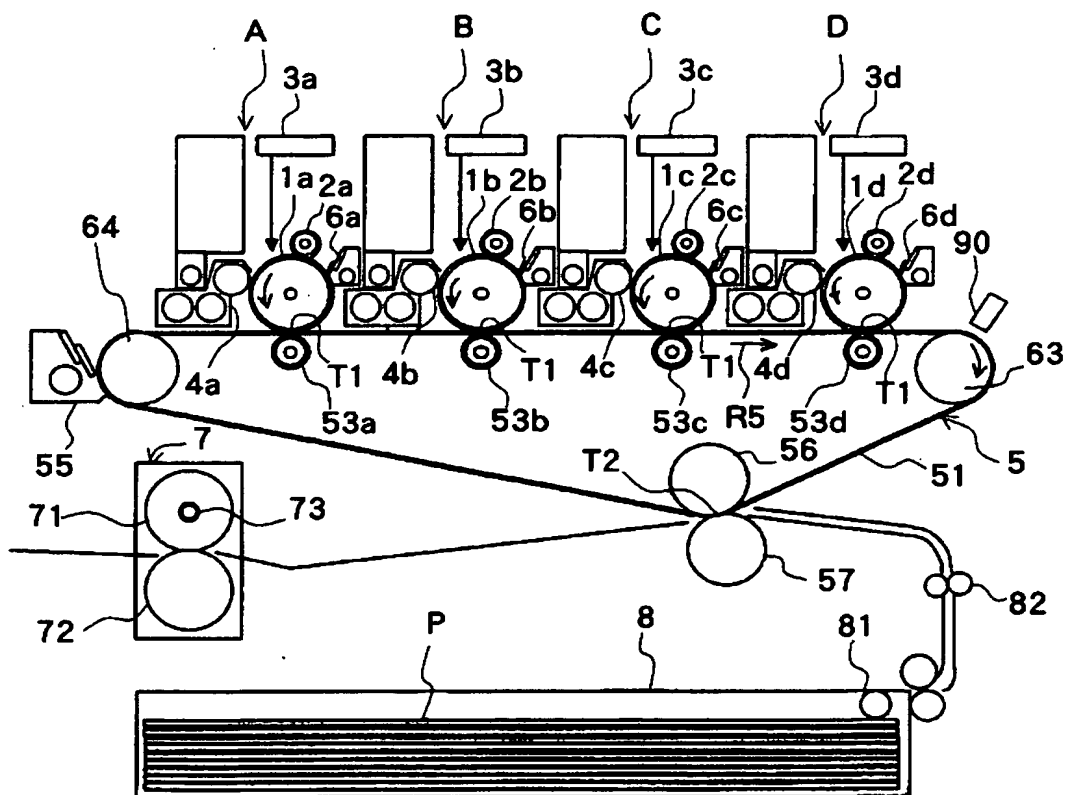
V d c' テストパターンを形成する際の現像バイアス

V t r 通常のトナー像を転写する際の転写バイアス

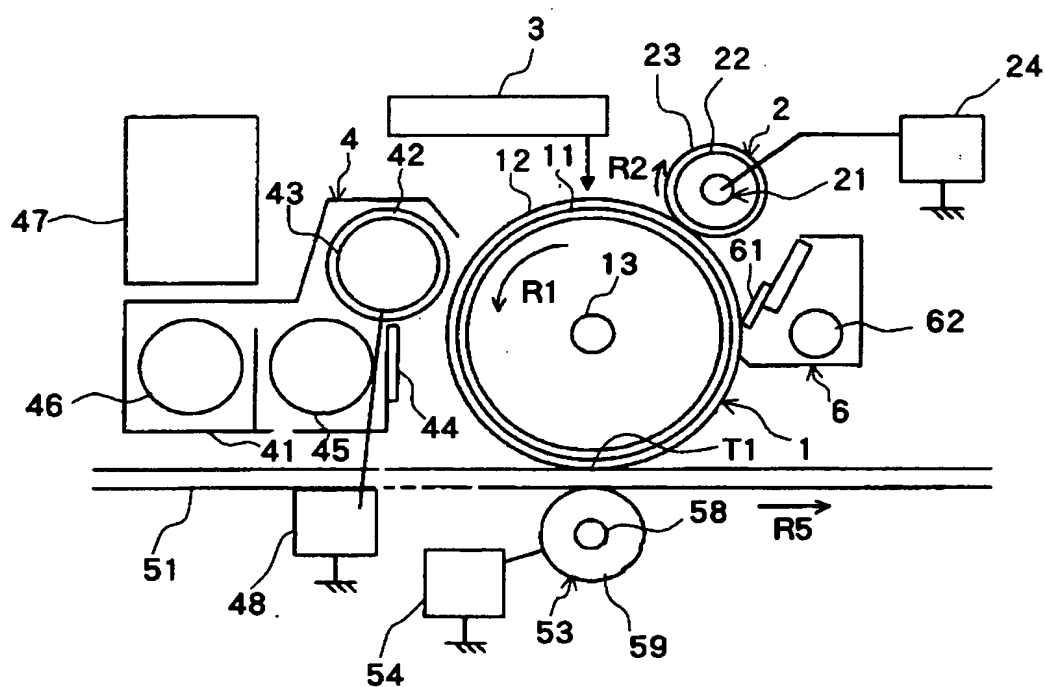
V t r' テストパターンを転写する際の転写バイアス

【書類名】 図面

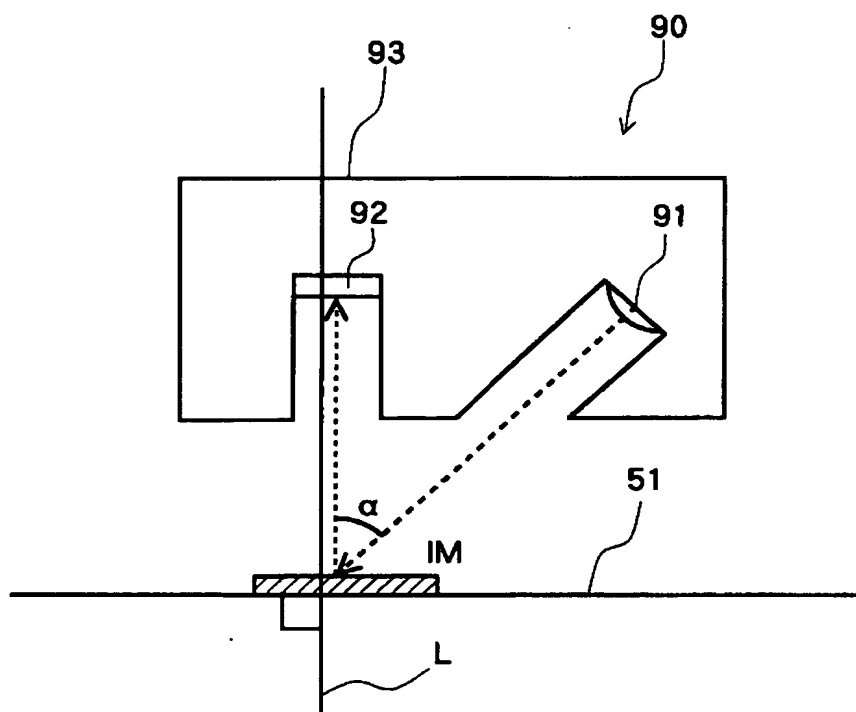
【図 1】



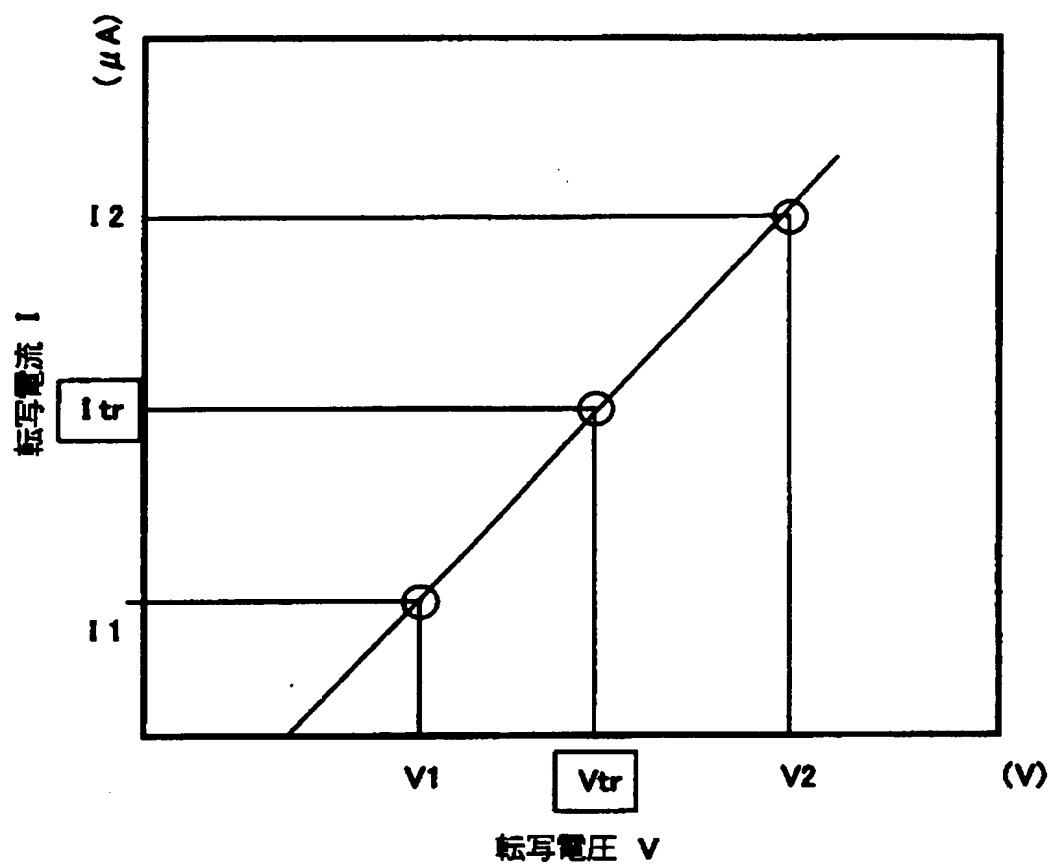
【図 2】



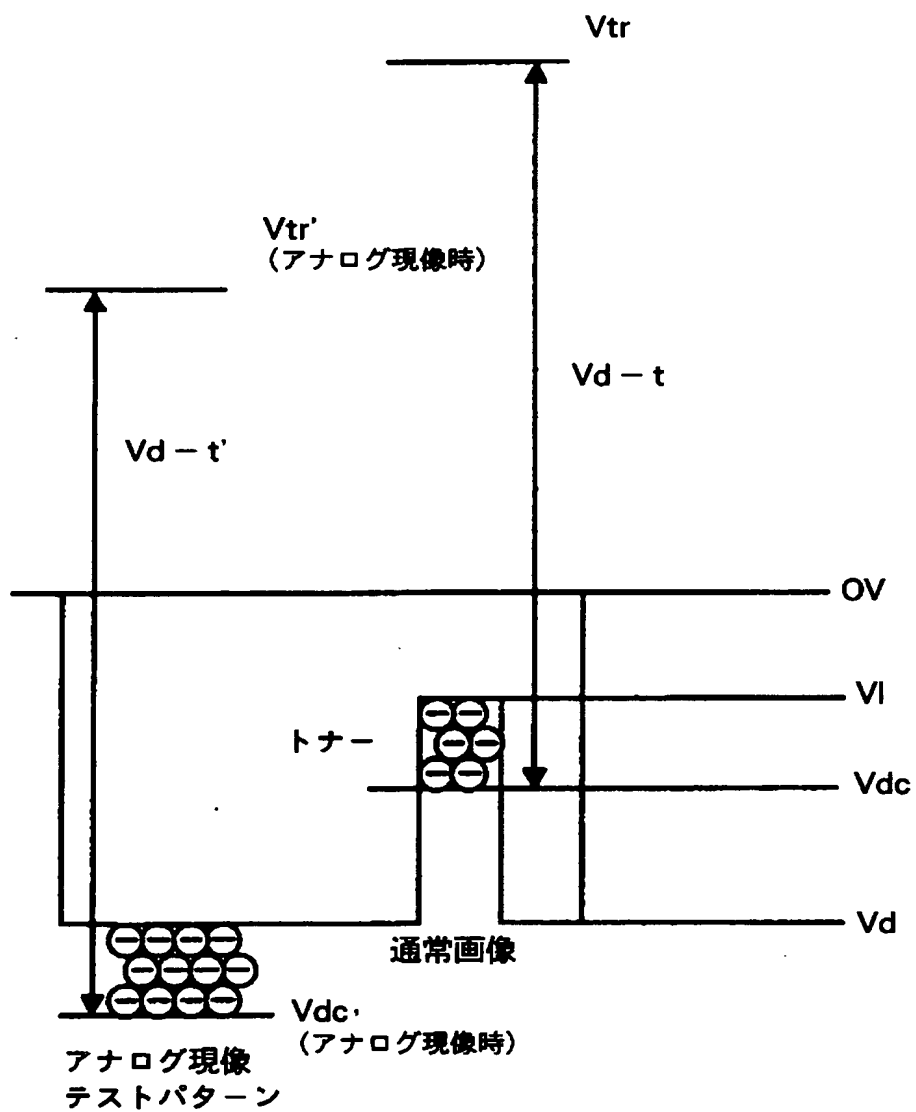
【図 3】



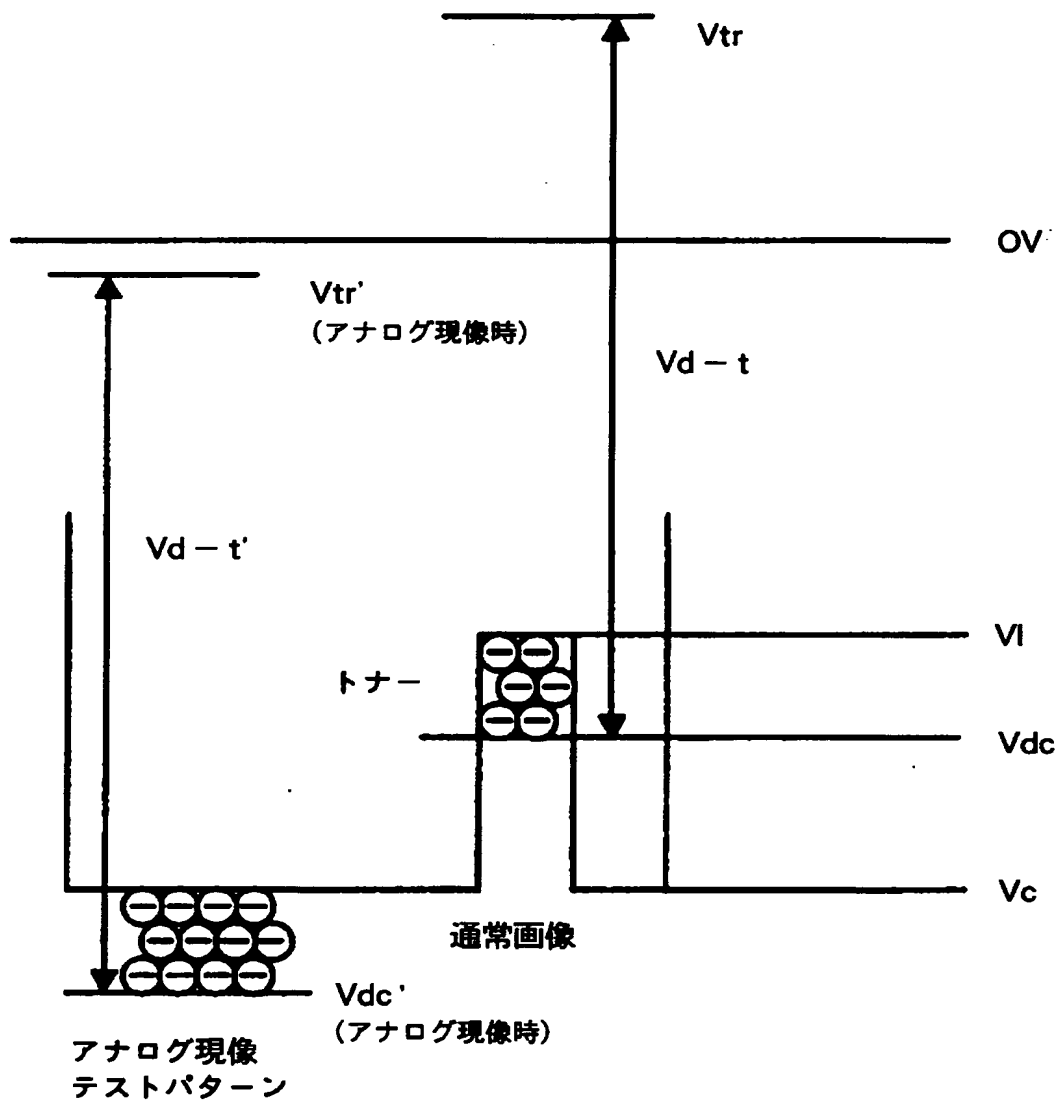
【図 4】



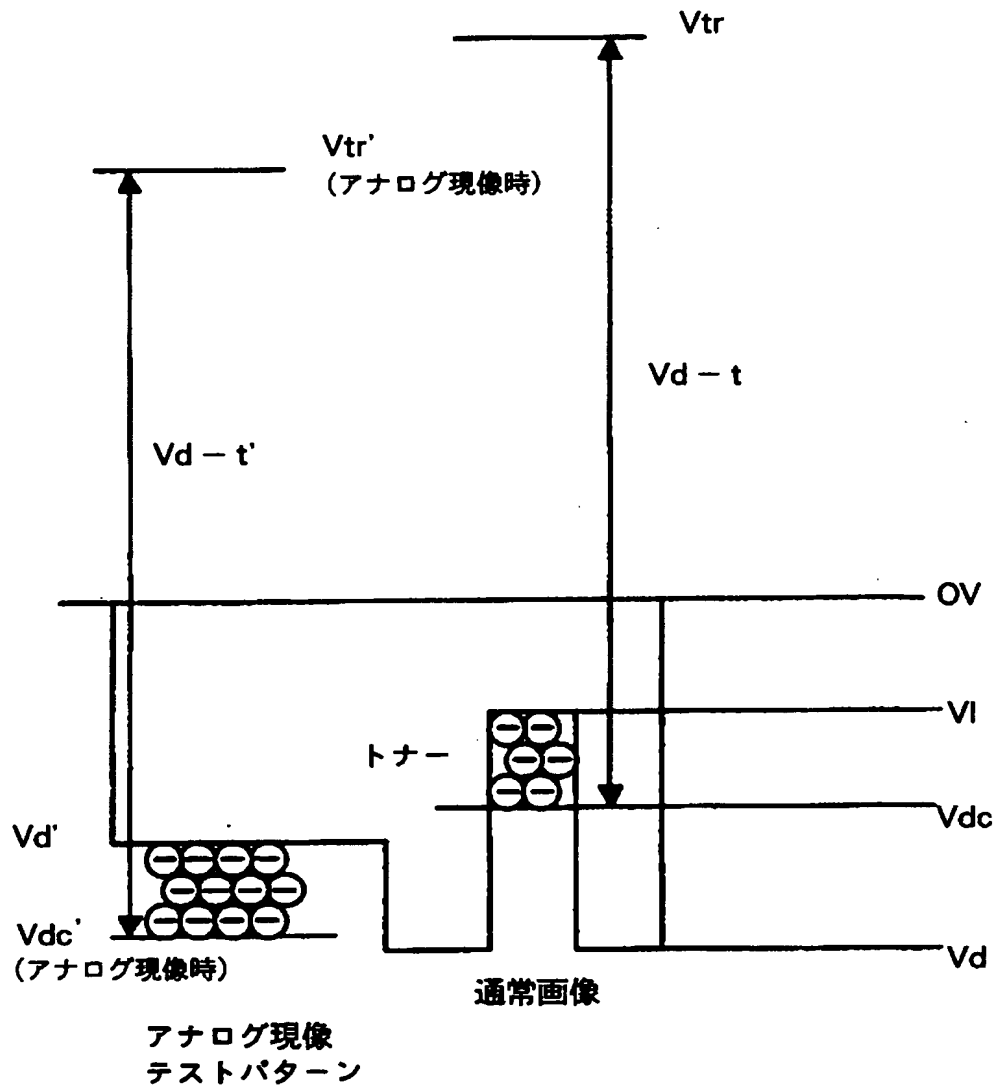
【図 5】



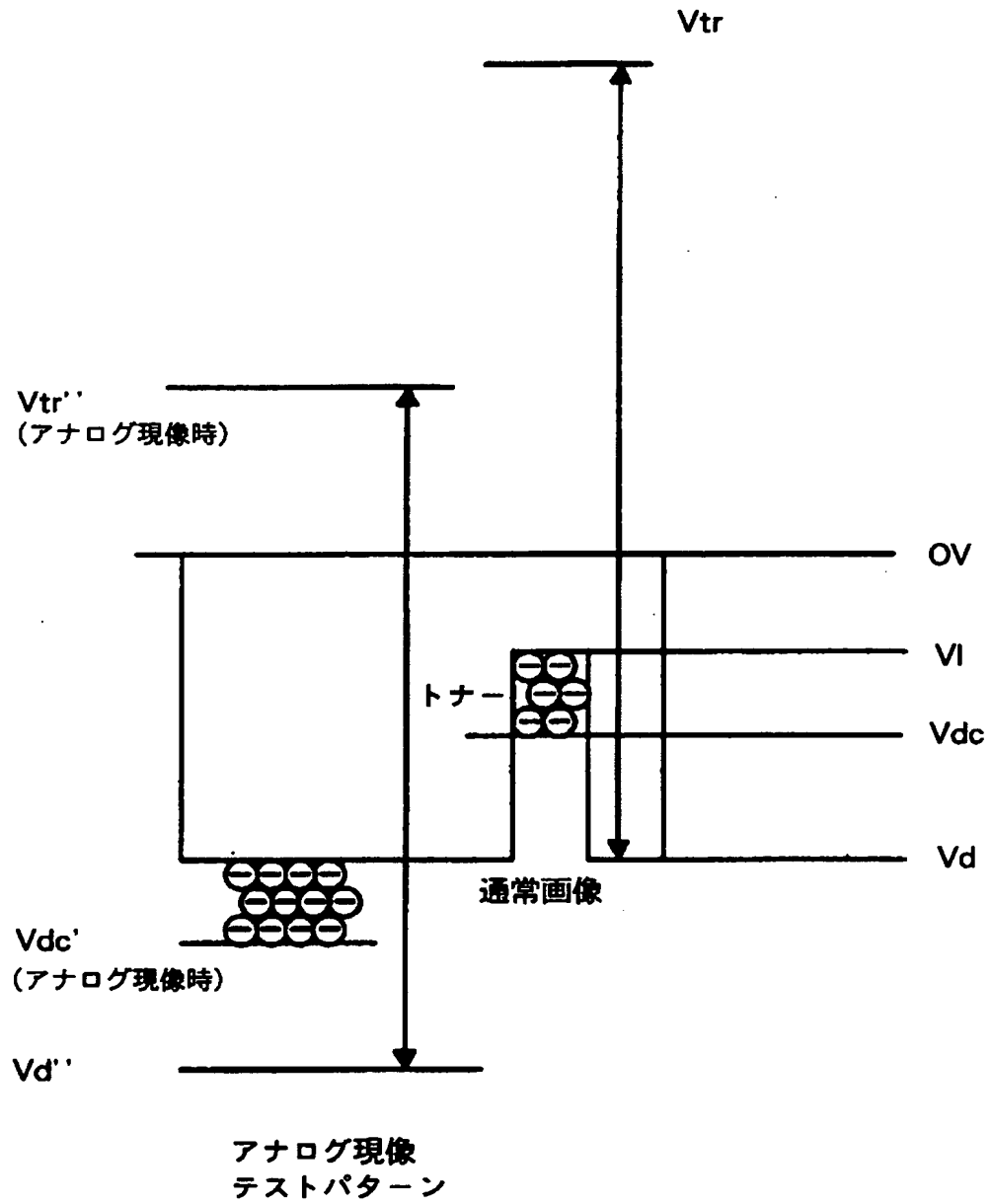
【図 6】



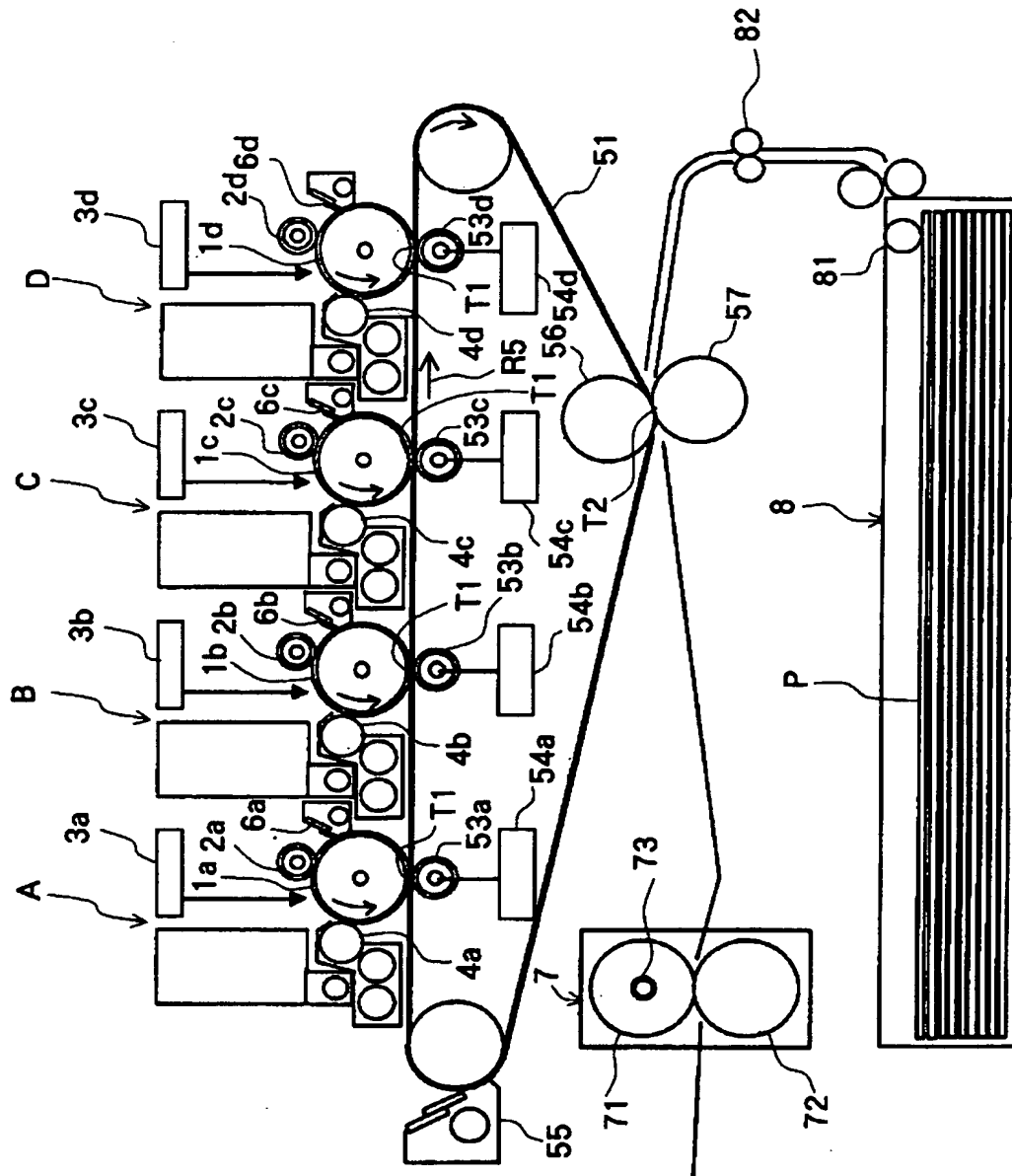
【図 7】



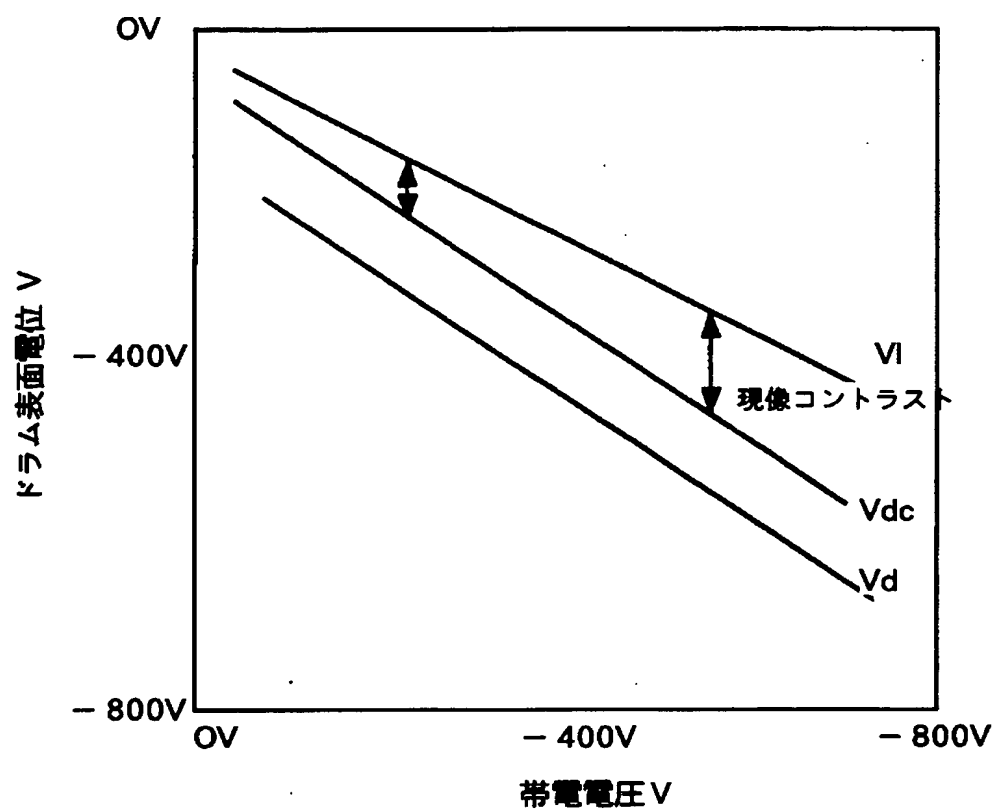
【図 8】



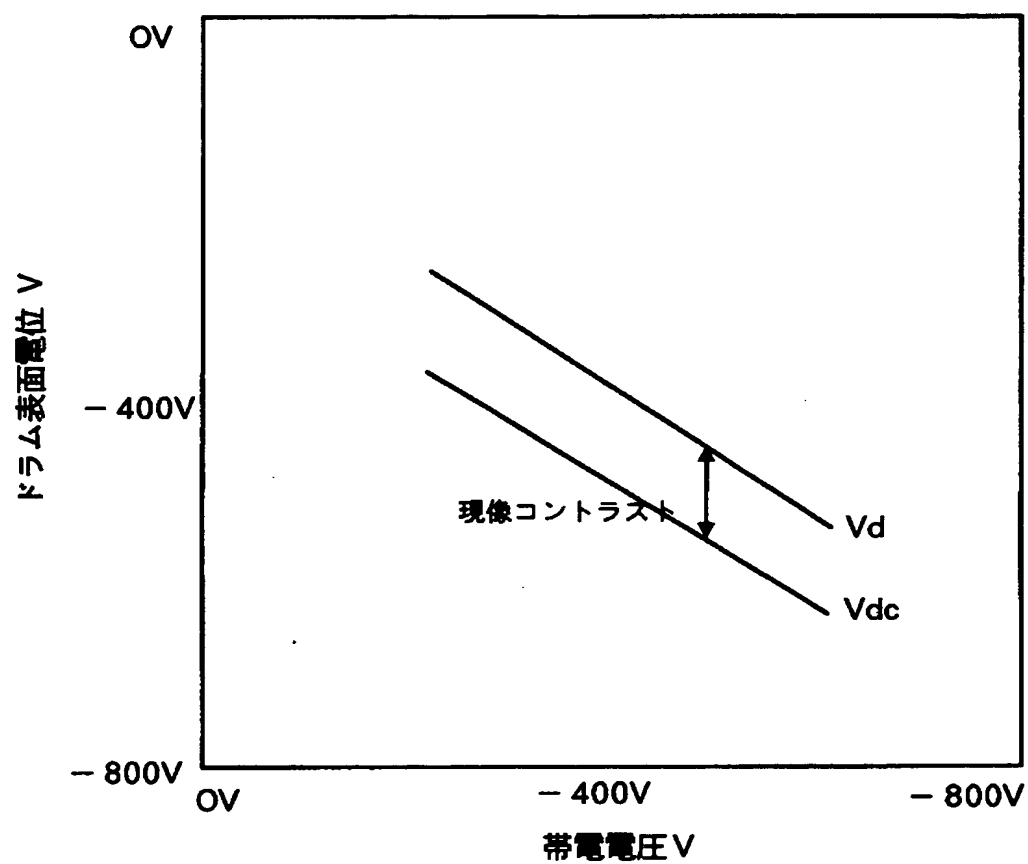
【図 9】



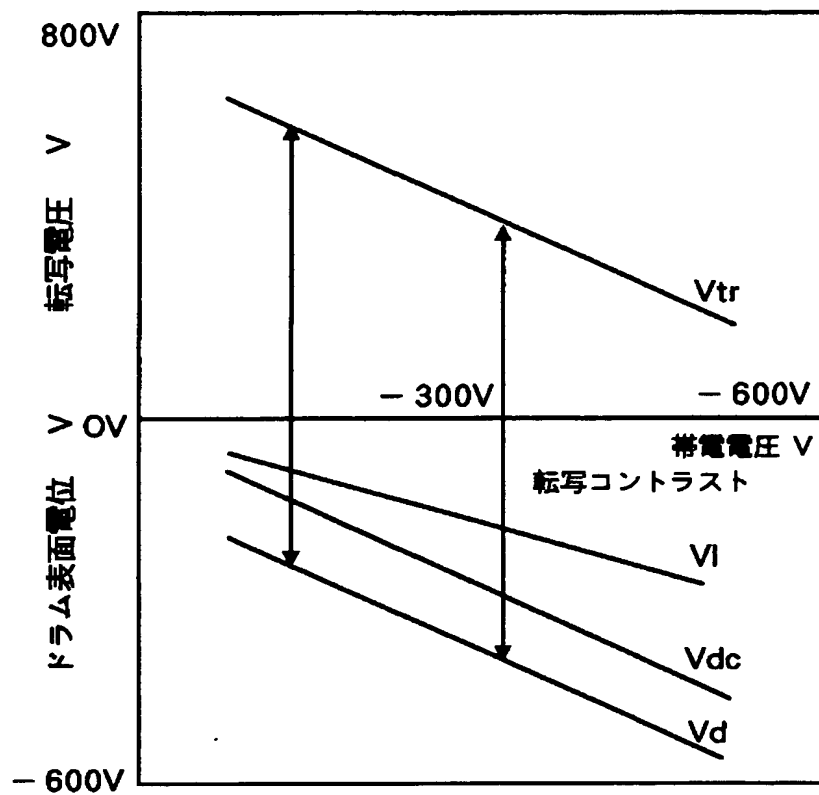
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 濃度制御用のテストパターンを感光ドラムから中間転写ベルトに転写する際の、転写バイアスを最適に設定する。

【解決手段】 通常画像を形成する際に現像装置に印加される現像バイアス V_{dc} と転写バイアス V_{tr} との電位差（コントラスト）を V_{d-t} とし、またアナログ現像時の現像バイアス V_{dc}' と転写バイアス V_{tr}' との電位差（コントラスト）を V_{d-t}' とする。このとき、電位差 V_{d-t} と電位差 V_{d-t}' とが同じになるように V_{tr}' を設定する。すなわち、 $V_{tr}' = V_{tr} - V_{dc} + V_{dc}'$ が成立するように、 V_{tr}' を設定する。

【選択図】 図5

特願 2 0 0 2 - 2 8 7 2 1 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社